

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-240924  
(P2001-240924A)

(43) 公開日 平成13年9月4日(2001.9.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 2 2 C 9/01

識別記号

F I  
C 2 2 C 9/01

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-56837(P2000-56837)

(22) 出願日 平成12年3月2日(2000.3.2)

(71) 出願人 390036593  
中越合金鋳工株式会社  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
(72) 発明者 中島 邦夫  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
中越合金鋳工株式会社内  
(72) 発明者 石金 良一  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
中越合金鋳工株式会社内  
(74) 代理人 100083127  
弁理士 恒田 勇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 製罐用アルミ青銅合金

(57) 【要約】

【課題】 ガラス金型材の使用温度域である400～500℃においての耐力が高く、変形に強い上、耐高温酸化性の向上により金型の肌荒れを防止することができ、ひいては金型寿命を大幅に改善することができ、ガラス製罐用金型材として最適である製罐用アルミ青銅合金を提供する。

【解決手段】 重量%で、Al:5～15%、Fe:1～8%、Ni:0.3～8%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1～3%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製罐用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製罐用アルミ青銅合金である。また、溶湯を脱酸する作用があるMnを0.1～4%加えたり、同様の作用を呈するSiを1～5%加えたり、或いはCo、Nb、Mo、Mg、Zr、Vのうちから1種又は2種以上を0.1～4%加えたりする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1~3%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

【請求項2】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Mn:0.1~4%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1~3%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

【請求項3】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Mn:0.1~4%、Co、Nb、Mo、Mg、Zr、Vのうちから選ばれる1種又は2種以上を0.1~4%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

【請求項4】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Si:1~5%、Mn:0.1~4%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1~3%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

【請求項5】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Si:1~5%、Mn:0.1~4%、Co、Nb、Mo、Mg、Zr、Vのうちから選ばれる1種又は2種以上を0.1~4%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

【請求項6】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Mn:0.1~4%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1~3%、Co、Nb、Mo、Mg、Zr、Vのうちから選ばれる1種又は2種以上を0.1~4%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

【請求項7】 重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Si:1~5%、Mn:0.1~4%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1~3%、Co、Nb、Mo、Mg、Zr、Vのうちから選ばれる1種又は2種以上を0.1~4%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高温での機械的性質及び耐高温酸化性に優れた、ガラス製壔用金型材に使

用されるアルミ青銅合金に関する。

## 【0002】

【従来の技術】現在、ガラス製壔用金型材には、Cu-Ni-Al-Zn-Fe系の材料が広く使用されている。

## 【0003】

【本発明が解決しようとする課題】ガラス製壔用金型材に使用されている上記Cu-Ni-Al-Zn-Fe系の材料は、その中に含まれるZnが、溶解時の酸化やガス吸収の防止には効果はあるが、蒸気圧が高いため、高温においてZnの蒸発があり、肌荒れを起し、溶接性を阻害する。即ち、

【0004】1) Znを含有しているため、ガラス金型材の使用温度域である400~500℃において、高温による脱Znが発生し、金型の肌荒れが起こる、

2) Znを含有しているため、加工ミスや破損部の修復を目的とした溶接時の高温によりZnが蒸発し、溶接欠陥が生じる、

3) ガラス金型材の使用温度域である400~500℃において、伸びがほとんどなく、使用時の繰返し熱応力で表面に割れを生じる場合がある、などの問題点を抱えていた。

【0005】本発明は、上記従来材料の実情に鑑みて、ガラス金型材の使用温度域である400~500℃においての耐力が高く、変形に強い上、耐高温酸化性の向上により金型の肌荒れを防止することができ、ひいては金型寿命を大幅に改善することができ、ガラス製壔用金型材として最適である製壔用アルミ青銅合金を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は、重量%で、Al:5~15%、Fe:1~8%、Ni:0.3~8%、Cr、Tiのうちから選ばれる1種以上を0.1~3%、残部がCu及び不純物からなり、ガラス製壔用金型材に使用される高温強度及び耐高温酸化性に優れた製壔用アルミ青銅合金を提供するものである。

【0007】加えて、溶湯を脱酸する作用があるMnを0.1~4%加えたり(請求項2~7)、同様の作用を呈するSiを1~5%加えたり(請求項4, 5, 7)、或いはCo、Nb、Mo、Mg、Zr、Vのうちから1種又は2種以上を0.1~4%加えたりすると(請求項3, 5, 6, 7)、本発明の目的達成により有効である。

【0008】次に本発明合金の構成成分について、その作用と添加量の限定理由を説明する。

【0009】Alは、合金の強度を決定すると共に、耐高温酸化性を改善する主元素であり、5%以下ではアルミ青銅としての強度を有することはできず、耐高温酸化性も不足する。

3

【0010】Niは、合金のマトリックスを強化し硬度を向上させる。0.3%以下だと効果がなく、8%以上だと伸びが低下して脆くなる。Feは、Niと共に合金のマトリックスを強化し、硬度を向上させる。

【0011】Mnは、溶湯内の酸素を除去し(脱酸作用)、湯流れ及び溶湯の品位を向上させると共に、延性を改善する。Siは、Mnと同様に溶湯を脱酸する作用があり、鋳造欠陥の発生を防止すると共に、強度を向上させる。1%以下では強度が十分ではなく、5%を超えると伸びが低下する。

【0012】Cr及びTiは、高温での耐酸化性を改善する。0.1%以下では効果がなく、3%以上では効果が飽和する。

【0013】Co, Nb, Mo, Mg, Zr, Vは、結晶粒の微細化(伸びの改善による繰り返しの熱応力に耐える)、耐酸化性の向上(高温での肌荒れの防止)、耐磨耗性の向上(衝撃荷重によるヘタリ防止)に寄与している。

【0014】

【発明の効果】本発明アルミ青銅合金は、ガラス製壺用金型材として、従来使用されているCu-Ni-Al-Zn-Fe系の材料が抱える問題点に対し、次のような対策を講じている。

【0015】1) Znを含有していないため、ガラス金型材の使用温度域である400~500℃においても、高温による脱Znが発生せず、金型の肌荒れを防止出来る。またCr又はTiを添加した場合には、耐高温酸化性が向上するのでさらに肌荒れを防止出来る。

2) Znを含有していないため、溶接時の高温によるZnの蒸発が発生せず、溶接が非常に容易に行え、加工ミスや破損部の修復が容易に実施出来る。

3) ガラス金型材の使用温度域である400~500℃において、伸びが約10~30%あり、破損の危険性を低減し衝撃荷重で割れにくくしている。

4) ガラス金型材の使用温度域である400~500℃において、耐力が高く、変形しにくいので、安定した製品の製造が可能であり、金型寿命も長くなる。

【0016】

【実施例】(1) 供試材

本発明実施例材料を表1に示し、比較例材料を表2に示した。この表1及び表2に示したNo. 1~No. 33及びNo. A~No. Fの成分からなる合金を、高周波誘導炉にて溶製し、JIS H 5113 E号供試材に金型鑄造し、供試材とした。

【表1】

10

20

30

40

4

本発明品の化学成分

No.	Cu	Al	Fe	Ni	Mn	Cr	Ti	Si	Co	Nb	Mo	Mg	Zr	V
1	Bal.	11	8	8	0.8	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Bal.	11	8	1	8	—	—	—	0.1	—	—	0.1	—	0.1
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Bal.	15	8	8	0.8	1	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Bal.	11	8	8	0.8	—	—	—	1	2.5	—	—	—	0.1
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	Bal.	7	1	8	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Bal.	15	8	0.8	0.8	1	—	—	1	1.5	—	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【表2】

比較材料の化学成分

No.	Cu	Al	Fe	Zn	Ni	Mn	Cr	Ti	Si	Co	Nb	Mo	Mg	Zr
A	Bal.	8	1	8	14	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—
B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【0017】(2) 引張試験、硬さ試験

各供試材をJIS Z 2201 14A号引張試験片(硬度片付)に機械加工し、試験を行った。その結果を表3ないし表6に示す。

【表3】

No.	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )			
	試験温度 (℃)			
	25	400	450	500
1	810	390	260	200
2	710	370	240	180
3	710	360	240	170
4	700	365	220	170
5	700	360	220	170
6	720	370	230	180
7	710	370	240	190
8	710	370	240	190
9	720	370	220	190
10	700	360	230	190
11	700	370	240	185
12	710	370	230	190
13	720	360	230	180
14	730	360	230	170
15	720	370	220	180
16	700	360	220	190
17	700	380	230	190
18	710	365	220	180
19	720	370	220	175
20	700	370	230	180
21	710	360	235	175
22	730	380	250	190
23	735	370	240	185
24	720	370	250	190
25	720	375	230	190
26	710	380	240	175
27	720	370	240	180
28	700	360	230	180
29	710	350	230	180
30	710	350	230	180
31	700	350	240	170
32	715	350	230	170
33	710	365	230	185
A	370	230	180	140
B	480	210	165	140
C	570	280	215	155
D	517	250	180	150
E	560	290	208	150
F	650	290	220	150

(4)

特開2001-240924

5

【表4】

No.	0.2%耐力 (N/mm <sup>2</sup> )			
	25	400	450	500
1	420	280	190	150
2	420	270	190	140
3	400	270	180	140
4	390	275	170	135
5	400	280	170	130
6	400	275	170	135
7	400	280	180	140
8	400	280	180	140
9	410	270	170	140
10	410	270	170	145
11	420	280	180	140
12	400	270	170	140
13	410	280	180	130
14	410	290	170	135
15	410	275	170	135
16	400	280	180	145
17	400	270	190	140
18	390	270	180	140
19	400	280	180	145
20	410	270	170	145
21	400	275	175	140
22	410	280	185	145
23	400	280	185	145
24	400	270	180	140
25	400	280	170	145
26	385	275	170	145
27	400	275	170	145
28	390	280	180	130
29	390	280	180	140
30	385	270	170	140
31	390	270	170	130
32	400	270	178	135
33	400	280	180	130
A	310	230	160	110
B	300	-	150	105
C	270	230	-	-
D	240	190	150	110
E	280	210	160	110
F	320	190	160	100

【表5】

6  
伸び (%)

No.	試験温度 (°C)			
	25	400	450	500
1	8	11	11	10
2	3	12	30	29
3	5	10	29	33
4	9	10	12	11
5	6	13	31	35
6	7	12	25	30
7	8	10	10	10
8	7	11	12	12
9	8	11	13	13
10	8	11	11	11
11	7	10	13	13
12	7	10	11	11
13	5	10	12	12
14	6	13	31	31
15	6	14	30	30
16	7	10	12	12
17	7	10	15	15
18	8	11	13	13
19	8	10	13	13
20	8	12	14	14
21	7	10	15	15
22	8	12	15	15
23	9	12	12	12
24	9	11	11	11
25	8	10	11	11
26	7	13	12	12
27	7	12	12	12
28	8	10	14	14
29	8	10	12	12
30	8	11	12	12
31	9	12	15	15
32	7	10	13	13
33	8	9	12	12
A	2	0	0	1
B	1	0	0	0
C	6	2	2	0
D	4	2	5	10
E	4	3	5	10
F	6	5	4	4

【表6】

(5)

特開2001-240924

7  
硬 さ (Hv)

No.	試験温度 (°C)		
	25	400	500
1	250	180	100
2	240	170	100
3	240	180	110
4	255	190	120
5	250	180	115
6	250	180	110
7	260	190	120
8	260	190	120
9	250	180	110
10	250	180	110
11	260	190	120
12	260	190	120
13	240	180	110
14	240	170	110
15	240	170	110
16	250	190	120
17	250	190	120
18	240	180	120
19	240	175	110
20	235	170	110
21	240	180	110
22	240	180	100
23	250	180	105
24	240	190	110
25	240	180	110
26	240	175	120
27	240	180	120
28	240	180	120
29	240	180	110
30	235	180	120
31	230	180	110
32	240	170	110
33	235	180	110
A	215	140	80
B	220	140	85
C	200	140	70
D	200	110	75
E	205	120	80
F	220	145	90

10

20

30

\*

## 溶接試験方法及び溶接試験条件

溶 接 方 法 : TIG溶接  
 電 流 : 交流  
 シールドガス : アルゴン  
 溶 加 材 : JIS Z 3341 YCuAlNiA  
 (φ4mm×1000<sup>L</sup>)  
 予 熱 : 無し

上記条件にて、幅8mm、長さ70mm、厚さ2mmの  
肉盛溶接を行った。

40

## 判 定

肉盛面をグラインダーにて研磨し、滑らかにしてから目  
視検鏡にてピンホールの有無を確認した。溶接試験結果  
を総合評価と共に、表8に示す。

【表8】

8

## \*【0018】(3) 高温酸化試験

600℃の高温下に72hr供試材をさらし、供試材表  
面に肌荒れが発生していないか目視確認した。その結果  
を表7に示す。

【表7】

高温酸化試験		
本発明品	No.	肌荒れの有無
	1	肌荒れ 無
	3	肌荒れ 無
	4	肌荒れ 無
	7	肌荒れ 無
	13	肌荒れ 無
	22	肌荒れ 無
	26	肌荒れ 無
	30	肌荒れ 無
	31	肌荒れ 無
	33	肌荒れ 無
	A	肌荒れ 有
	比較材	
	A	肌荒れ 有

## 【0019】(4) 溶接試験

溶接試験片寸法

各供試材を15×15×200<sup>L</sup>に機械加工し、溶接試  
験片とした。

9  
総合評価

No.	高温特性	伸び	耐腐性	総合評価
1	◎	○	◎	◎
2	◎	○	◎	◎
3	◎	○	◎	◎
4	◎	○	◎	◎
5	◎	○	◎	◎
6	◎	○	◎	◎
7	◎	○	◎	◎
8	◎	○	◎	◎
9	◎	○	◎	◎
10	◎	○	◎	◎
11	◎	○	◎	◎
12	◎	○	◎	◎
13	◎	○	◎	◎
14	◎	○	◎	◎
15	◎	○	◎	◎
16	◎	○	◎	◎
17	◎	○	◎	◎
18	◎	○	◎	◎
19	◎	○	◎	◎
20	◎	○	◎	◎
21	◎	○	◎	◎
22	◎	○	◎	◎
23	◎	○	◎	◎
24	◎	○	◎	◎
25	◎	○	◎	◎
26	◎	○	◎	◎
27	◎	○	◎	◎
28	◎	○	◎	◎
29	◎	○	◎	◎
30	◎	○	◎	◎
31	◎	○	◎	◎
32	◎	○	◎	◎
33	◎	○	◎	◎
A	△	x	x	x
B	△	x	x	x
C	△	x	△	△
D	△	x	x	x
E	△	x	x	x
F	△	x	◎	◎

(高温特性：高温引張、高温硬さ)  
◎：優    ○：良    △：可    x：不可

10

20

フロントページの続き

(72)発明者 矢後 亘  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
中越合金鋳工株式会社内

(72)発明者 市田 賢一  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
中越合金鋳工株式会社内

(72)発明者 安川 淳  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
中越合金鋳工株式会社内

(72)発明者 田畑 裕信  
富山県中新川郡立山町西芦原新1番地の1  
中越合金鋳工株式会社内